

Int. Cl. 3 - Int. Cl. 2

Int. Cl. 2:

C 03 C 27/12

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT

Behördenstempel

# Offenlegungsschrift

29 51 763

Aktenzeichen:

P 29 51 763.3-45

Anmeldetag:

21. 12. 79

Offenlegungstag:

3. 7. 80

Unionspriorität:

28. 12. 78 Japan P 161003-78

Bezeichnung:

Sicherheits-Verbundglasscheiben und hierfür geeigneten Kleber

Anmelder:

Bridgestone Tire Co. Ltd., Tokio

Vertreter:

Wuesthoff, F., Dr.-Ing.;  
Pechmann, E. Frhr. von, Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.; Behrens, D., Dr.-Ing.;  
Goetz, R., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Pat.-Anwälte, 8000 München

Erfinder:

Honda, Toshio, Akiyama, Tokio; Tanuma, Itsuo, Tokorozawa;  
Ogawa, Masao, Kawagoe; Ishikawa, Hikaru, Kokubunji;  
Fukuura, Yukio, Kodaiba; Akiyama, Setsuo; Ojima, Shozo;  
Higashimurayama; Naito, Kazuo, Kodaiba; Tokio (Japan)

Prüfungsantrag gem. § 28 b PatG ist gestellt

DE 29 51 763 A 1

DE 29 51 763 A 1

2951763

PATENTANWÄLTE  
**WUESTHOFF-V. PECHMANN-BEHRENS-GOETZ**

PROFESSIONAL REPRESENTATIVES BEFORE THE EUROPEAN PATENT OFFICE  
 MANDATAIRES AGRÉS PRÈS L'OFFICE EUROPÉEN DES BREVETS

DR.-ING. FRANZ WUESTHOFF  
 DR. PHIL. FREDR. WUESTHOFF (1937-1956)  
 DIPL.-ING. GERHARD PULS (1952-1971)  
 DIPL.-CHEM. DR. L. FRIEDRICH VON PECHMANN  
 DR.-ING. DIETER BEHRENS  
 DIPL.-ING.; DIPL.-WIRTSCH.-ING. RUDOLF GOETZ

1A-53 150

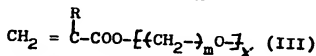
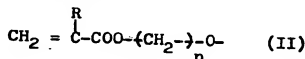
Anm.: Bridgestone Tire Co. Ltd.

D-8000 MÜNCHEN 90  
 SCHWEIGERSTRASSE 2

TELEFON: (089) 66 20 51  
 TELEGRAMM: PROTECPATENT  
 TELEX: 524 070

# P a t e n t a n s p r ü c h e

- (1. Sicherheits-Verbundglasscheiben mit einer Kunststoff-Schicht zwischen den Glasplatten, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß die Kunststoff-Schicht aus einer fotoempfindlichen Masse enthaltend ein Hochpolymer, welches Acryloyloxy- oder Methacryloyloxygruppen enthaltende Einheiten der Formel



enthält, worin R H oder -CH<sub>3</sub> ist und n eine ganze Zahl von 2 bis 5; m eine ganze Zahl von 1 bis 4 und x eine ganze Zahl von 1 bis 30 bedeutet, sowie zumindest eine Acryloyloxy- oder Methacryloyloxygruppen enthaltende Verbindung in Form von Acryl- oder Methacrylsäure oder deren Derivate und Be-  
 lichten erhalten worden ist.

2. Verbundglas nach Anspruch 1, dadurch g e k e n n - z e i c h n e t , daß das Derivat der Acryl- oder Methacryl-  
 säure deren Ester oder Amid ist.

/2

030027/0828

1A-53 150

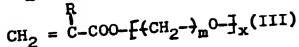
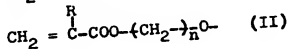
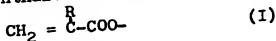
3. Verbundglas nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Gewichtsverhältnis des Hochpolymeren zu der Verbindung 90 : 10 bis 5 : 95 ist.

4. Verbundglas nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Hochpolymer olefinische Doppelbindungen enthält.

5. Verbundglas nach Anspruch 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß das Hochpolymer ein Elastomer ist.

6. Verbundglas nach Anspruch 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Anteil an Acryloyloxy- oder Methacryloyloxygruppen im Hochpolymeren zumindest 1 auf 50 000, vorzugsweise 1 auf 20 000 Molekulargewichtseinheiten beträgt.

7. Kleber für die Verbundglasscheiben nach Anspruch 1 bis 6, bestehend aus einem Hochpolymeren enthaltend ein Hochpolymer, welches Acryloyloxy- oder Methacryloyloxygruppen enthaltende Einheiten der Formel



enthält, worin R H oder  $-\text{CH}_3$  ist und n eine ganze Zahl von 2 bis 5; m eine ganze Zahl von 1 bis 4 und x eine ganze Zahl von 1 bis 30 bedeutet, sowie zumindest eine Acryloyloxy- oder Methacryloyloxygruppen enthaltende Verbindung in Form von Acryl- oder Methacrylsäure oder deren Derivate.

8146

030027/0828

1A-53 150

Ann.: Bridgestone Tire Co.Ltd.

B e s c h r e i b u n gSicherheits-Verbundglasscheiben und hierfür geeigneten Kleber

Die Erfindung betrifft ein Sicherheitsglas aus mehreren Schichten, d.h. ein Glaslaminat für die Windschutzscheibe für Automobile und ganz allgemein gesprochen Fenster, für welche Sicherheitsgläser zweckmäßig sind oder gefordert werden.

Als Zwischenschicht für mehrschichtige Sicherheitsgläser wurden bisher Kunststoffe auf der Basis von Polyvinylbutyral angewandt. Polyvinylbutyral ist thermoplastisch und führt zu verschiedenen Problemen bei der Herstellung der Sicherheitsgläser. Nachteilig an der Verwendung von Polyvinylbutyral als Zwischenschicht in Sicherheitsgläsern aus mehreren Lagen ist:

1. das Verkleben der Glasplatten muß bei einer Temperatur über dem Erweichungspunkt des Kunststoffs vorgenommen werden;
2. es ist praktisch unmöglich Blasen, die manchmal innerhalb der Zwischenschicht bei der Verklebung der Glasplatten entstehen und wenn zwei Glasplatten bereits über die Zwischenschicht miteinander verbunden sind\* verschieben oder Blasen bilden;
3. nach dem Verkleben können sich in der Wärme Platten verschieben oder Blasen bilden;
4. Polyvinylbutyral zeigt eine unzureichende Haftfestigkeit, so daß es beim Bruch des Sicherheitsglases durch

\* zu entfernen;

/2

030027/0828

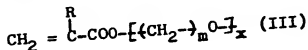
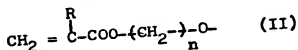
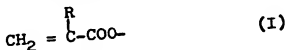
1A-53 150

- 2 - 4

- Schlageinwirkung manchmal zu einem Absplittern der Glasplatten von der Zwischenschicht kommt;
5. die Haftfestigkeit des Polyvinylbutyrals nimmt im Laufe der Zeit durch die Anwesenheit von Wasser ab.

Aufgabe der Erfindung ist nun eine Sicherheits-Verbundglasplatte bzw. Sicherheits-Scheiben, die diese Nachteile nicht aufweisen.

- Erfindungsgemäß wird nun für die Zwischenschicht der Lamine aus den Glasplatten ein fotoempfindliches Harz angewandt und dieses dann unter Lichteinwirkung gehärtet. Dieses Harz ist ein Gemisch eines Hochpolymeren enthaltend Acryloyloxy- oder Methacryloyloxygruppen entsprechend den Formeln



worin R H oder  $\text{CH}_3$  ist und n eine ganze Zahl von 2 bis 5; m eine ganze Zahl von 1 bis 4 und x eine ganze Zahl von 2 bis 30 darstellt und zumindest eine Acryloyloxy- bzw. Methacryloyloxy-haltige Verbindung in Form von Acryl- bzw. Methacrylsäure und deren Derivate.

Bei dem erfindungsgemäß für die Zwischenschicht zu verwendenden Harz handelt es sich um ein fotoempfindliches, welches unter Lichteinwirkung leicht vernetzt und bei Raumtemperatur die Glasplatten aneinanderzukleben vermag. Das Harz entsprechender Viskosität härtet nur unter Lichteinstrahlung. Zeigen sich Fremdstoff oder Blasen zwischen

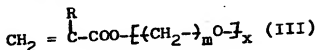
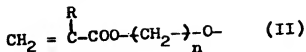
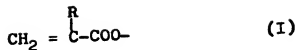
030027/0828

zwei über eine Kleberschicht verbundene Platten, so kann man diese wieder auseinandernehmen und von neuem aufeinanderfügen. Wird dann das Laminat aus zumindest zwei Glasplatten und zumindest einer Harz-Zwischenschicht beleuchtet, so härtet das Harz leicht aus und haftet einwandfrei auf den Glasflächen. Es kommt daher zu keiner Blasenbildung oder zu keinem Verrutschen der Platten unter Wärmeeinwirkung und selbst wenn Wasser vorhanden ist wird über lange Zeit eine sehr hohe Haftfestigkeit gewährleistet. Das Abschälen der Glasplatten bzw. deren Splitter von der Harzschicht unter Schlag- oder Stößeinwirkung findet nicht statt und die Glassplitter werden nicht auseinandergeschleudert. Das erfindungsgemäße Sicherheitsglas weist noch folgende Vorteile auf: Wird ein elastomeres Hochpolymer angewandt, so wirkt die Zwischenschicht beim Auftreffen von Steinen oder dergleichen als Puffer. Wenn beispielsweise ein Mensch mit dem Kopf gegen die Sicherheitsscheibe schlägt, so kommt es bei den erfindungsgemäßen Sicherheitsscheiben zu einer geringeren Verletzung. Da das Hochpolymer und der monomere Ester, die für die Zwischenschicht angewandt werden, eine primäre Bindung untereinander eingehen, ist die Schicht homogen und hochtransparent. Daher läßt sich das erfindungsgemäße Glaslaminat oder Verbundglas sehr vorteilhaft als Windschutzscheibe für Automobile und als Fenster für Fahrzeuge und Hochhäuser anwenden.

Bei dem erfindungsgemäß für die Zwischenschicht angewandten fotoempfindlichen Harz handelt es sich in der Hauptsache aus einem Hochpolymeren mit Acryloyloxy- bzw. Methacryloyloxygruppen enthaltenden Einheiten und einer speziellen Verbindung enthaltend eine Acryloyloxy- bzw. Methacryloyloxygruppe. Die in dem Hochpolymeren enthaltenen Acryloyloxy- bzw. Methacryloyloxygruppen können durch folgende Formeln wiedergegeben werden:

1A-53 150

-4-6



worin R H oder  $\text{CH}_3$ ; n eine ganze Zahl von 2 bis 5;  
m eine ganze Zahl von 1 bis 4 und x eine ganze Zahl  
von 1 bis 30 bedeuten.

Das obige funktionelle Gruppe enthaltende Hochpolymere wird nach der JP-AS 6 198/78 erhalten durch Zusatz von Acryl- oder Methacrylsäure bzw. deren Ester mit einem endständigen aktiven Wasserstoffatom zu einem Hochpolymeren enthaltend olefinisch ungesättigte Doppelbindungen in Gegenwart eines Alkylhypohalogenits oder eines N-Halogenamids.

Für obige Hochpolymere mit olefinischen Doppelbindungen eignen sich die verschiedensten Substanzen wie Elastomere (z.B. Naturkautschuk, cis-1,4-Polyisopren, cis-1,4-Polybutadien, Polychloropren, Butadien/Styrol-Copolymer, Butadien/Acrylnitril-Copolymer, Isobutylen/Isopren-Copolymer, Acrylsäure/Butadien-Copolymer, Methylmethacrylat/Butadien-Copolymer, Äthylen/Propylen/Cyclopentadien-Copolymer, Äthylen/Propylen/5-Äthyliden/2-Norbornen-Copolymer, Äthylen/Propylen/-1,4-Hexadien-Copolymer und dergleichen (welche sich wegen ihrer hohen Schlagzähigkeit als besonders geeignet erweisen. Brauchbar ist aber auch trans-1,4-Polybutadien, 1,2-Polybutadien und dergleichen.

/5

030027/0828

Man kann aber erfindungsgemäß als Hochpolymere auch solche, die bereits Acryloyloxy- bzw. Methacryloyloxygruppen enthalten, anwenden. Hochpolymere enthaltend einen extrem geringen Anteil an Acryloyloxy- und Methacryloyloxygruppen haben schlechte Affinität gegenüber Acryloyloxy- und Methacryloyloxygruppen enthaltende Verbindungen, wie sie als zweite Komponente für die Bildung der Zwischenschicht angewandt werden. Die Folge davon ist, daß dann die Zwischenschicht eine nicht entsprechende Transparenz zeigt. Der Anteil an obigen funktionellen Gruppen innerhalb des Hochpolymeren muß daher zumindest 1 auf 50 000 (Molekulargewicht), vorzugsweise 1 auf 20 000, betragen.

Eine weitere wesentliche Komponente für das Harz der Zwischenschicht ist eine Acryloyloxy- oder Methacryloyloxygruppen enthaltende Verbindung in Form von Acrylsäure, Methacrylsäure und deren Derivate. Als Derivate kommen Ester und Amide in erster Linie infrage. Die Alkoholreste der Ester sind z.B. Alkylgruppen (wie Methyl-, Äthyl-, Dodecyl-, Stearyl-, Lauryl-, Cyclohexyl-), Tetrahydrofurfuryl-, Aminoäthyl-, 2-Hydroxyäthyl-, 3-Hydroxyäthyl-, 3-Chlor-2-hydroxylpropylgruppen oder dergleichen. Es eignen sich auch Ester der Acryl- und Methacrylsäure mit Äthylenglykol, Triäthylenglykol oder Polyäthylenglykol. Von den Amiden der Acryl- oder Methacrylsäure wird in erster Linie Diacetonacrylamid angewandt.

Das Mischungsverhältnis des Hochpolymeren zu der Acryloyloxy- oder Methacryloyloxygruppen enthaltenden Verbindung für die Zwischenschicht beträgt - bezogen auf das Gewicht - vorzugsweise 90 : 10 bis 5 : 95. Bei mehr als 90 Gew.-Teilen Hochpolymer kommt es bei der Fotohärtung nicht zu der entsprechenden Vernetzungsreaktion und die gehärtete Schicht hat dann eine nur mäßige Haftung. Beträgt hingegen der Anteil an Hochpolymer weniger als



1A-53 150

- 5 -  
9

5 Gew.-Teile, so wird die gehärtete Schicht zu hart und ist nicht mehr in der Lage, Stoß aufzunehmen oder zu dämpfen. Hochpolymer und die Acryloyloxy- oder Methacryloyloxygruppe enthaltende Verbindung kann jeweils ein Gemisch sein aus den oben angegebenen Beispielen, vorausgesetzt, daß das Gewichtsverhältnis von Hochpolymerem zu der Verbindung in dem oben angegebenen Bereich liegt.

Um weiter die Haftung der Harzschicht an der Glasfläche zu verbessern, kann das Harz weniger als 10 Gew.-% üblicherweise angewandte Kupplungsmittel auf der Basis von Silanen enthalten. Dafür eignet sich  $\gamma$ -Chlorpropylmethoxysilan, Vinyltrichlorsilan, Vinyltriäthoxysilan, Vinyl-tris(8-methoxyäthoxy)silan,  $\gamma$ -Methacryloxypropyl-trimethoxysilan, 8-(3,4-Äthoxycyclohexyl)äthyl-trimethoxysilan,  $\gamma$ -Glycidoxypropyl-trimethoxysilan, Vinyl-triacetoxysilan,  $\gamma$ -Mercapto-propyl-trimethoxysilan,  $\gamma$ -Aminopropyl-triäthoxysilan, N-8-(Aminoäthyl)- $\gamma$ -aminopropyl-trimethoxysilan.

Um die Härtungsgeschwindigkeit des Harzes entsprechend einzustellen, kann man maximal 10 Gew.-% Fotosensibilisator anwenden, wie Benzoin, Benzophenon, Benzoinäthyläther, Benzoinisopropyläther, Benzoinisobutyläther, Dibenzyl, 5-Nitroacenaphthen, Hexachlorcyclopentadien, p-Nitrodiphenyl, p-Nitroanilin, 2,4,6-Trinitroanilin, 1,2-Benzanthrachinon, 3-Methyl-1,3-diaza-1,9-benzanthron.

Um die Lagerfähigkeit des Harzes zu verbessern, können maximal 5 Gew.-% Polymerisationsinhibitor zugesetzt werden, wie Hydrochinon, Hydrochinonmonomethyläther, p-Benzochinon, Methylhydrochinon. Abgesehen von obigen Zusätzen kann man in das Harz auch ein Mittel zur Verhinderung der Verfärbung, einen Stabilisator oder dergleichen zufügen.

Wenn bei der Herstellung der erfindungsgemäßen Sicherheits-Glasscheiben das Harz eine geringe Viskosität

/7

030027/0828

und eine ausreichende Fließfähigkeit bei Raumtemperatur besitzt, wird im Bereich der Kanten einer der Glasplatten ein Abstandhalter entsprechender Dicke angeordnet, das Harz, d.h. die Harzmasse, in den von dem Abstandhalter begrenzten Raum eingegossen und eine weitere Glasplatte auf die Harzschicht gelegt, woraufhin durch Aufpressen das Harz über den gesamten zur Verfügung stehenden Bereich verteilt wird und überschüssiges Harz ausfließt. Die so vereinigten Platten werden dann festgeklemt in den Kantenbereichen und mit UV-Licht oder dergleichen bestrahlt zur Aushärtung des Harzes. Man kann aber auch beide Glasplatten an ihrem Umfang fixieren und zwar in einem solchen Abstand voneinander durch Einlegen einer Dichtung oder dergleichen, worauf diese Glasanordnung vertikal aufgerichtet, das Harz in den Zwischenraum gegossen wird und diesen von unten bis oben erfüllt, wobei ein Vermischen des Harzes mit Luft vermieden werden soll, woraufhin das Harz durch Bestrahlung gehärtet wird. Hat die Harzmasse eine hohe Viskosität und keine ausreichende Fließfähigkeit bei Raumtemperatur, so wird aus dieser eine Folie durch Walzen, Extrudieren, Gießen oder Pressen hergestellt und diese Folie dann zwischen zwei Glasplatten gelegt, die Platten zusammengepreßt und schließlich das Harz gehärtet. Während diesen ganzen Arbeiten zur Herstellung des Sicherheitsglases findet erst dann ein Härten des Harzes statt, wenn bestrahlt wird. Zeigen sich zwischen den Glasplatten Luftblasen oder andere Fehler, so können die Platten wieder auseinander genommen und neuerlich zusammengefügt werden. Für das Aushärten des Harzes eignen sich ionisierende Strahlen wie Röntgen- oder Elektronenstrahlen aber auch UV- und sichtbares Licht.

Folgendes Beispiel erläutert die Erfindung:

1A-53, 150

- 8 / -  
10Beispiel:

Zwei fotoempfindliche Harzmassen A und B und eine wärme-härtende Harzmasse C zum Vergleich mit der in der Tabelle 1 angegebenen Zusammensetzung wurden den Untersuchungen unterworfen.

T a b e l l e 1

Masse A	Masse B	Masse C
Modifiziertes flüssiges Polyisopren*:	Modifiziertes cis-1,4-Polybutadien**:	Polyvinylbutyral
50 Gew.-Teile	40 Gew.-Teile	100 Gew.-Teile
Cyclohexylmethacrylate:	Cyclohexylmethacrylate:	Dibutylphthalat (Weichmacher):
50 Gew.-Teile	55 Gew.-Teile	20 Gew.-Teile
$\gamma$ -Glycidoxyp-propyl-trimethoxysilan:	2-Hydroxyäthylmethacrylate:	
2 Gew.-Teile	5 Gew.-Teile	
Benzophenon:	$\gamma$ -Methacryloxypropyl-trimethoxysilan:	
1 Gew.-Teil	1 Gew.-Teil	
	Benzoinpropyläther:	
	1 Gew.-Teil	

Fußnoten:

- \* Additionsprodukt von Methacrylsäure mit LIR 50 (MW = 47 000) enthaltend 1 Molekül Methacrylsäure auf 1 000 Molekulargewichtseinheiten von LIR 50.
- \*\*Additionsprodukt von Methacrylsäure mit BR-01 enthaltend 1 Molekül Methacrylsäure auf 3 000 Molekulargewichtseinheiten von BR-01

1. Herstellung der Harzmassen:

Die Masse A wurde in einem mit einem Rührer versehenen

/9

030027/0828

Vakuumgefäß nach obiger Rezeptur hergestellt. Die Masse B wurde bei Raumtemperatur geknetet und die Masse C auf einem Kollergang oder Walzenstuhl bei 130°C durchgearbeitet.

2. Herstellung des Verbundglases:

a) Unter Verwendung der Masse A:

Ein Abstandhalter mit einer Stärke von 0,6 mm wurde am Umfang einer gewöhnlichen Glasplatte 300 . 300 . 2 mm angeordnet; diese war vorher mit Wasser gewaschen und getrocknet worden. Die Masse A wurde in die Mitte der Glasplatte gegossen und eine zweite Glasplatte gleicher Dimension aufgelegt und die Masse ohne Bildung von Luftblasen über die ganze Fläche verteilt. Nach Entfernen von überschüssiger Masse an den Rändern der Glasplatten wurden diese beiden fixiert und von einer Seite her mit UV-Licht einer 400 W Quecksilberlampe 10 min in einem Abstand von 15 cm bestrahlt und damit das Harz gehärtet.

b) Unter Verwendung der Masse B:

Die Masse B wurde zu einer Folie von 0,7 mm geformt und zwischen zwei Glasplatten obiger Dimension gelegt. Die über die Glasplatten hinausstehende Folie wurde abgeschnitten, ein Abstandhalter mit einer Stärke von 0,6 mm an den Randbereichen zwischen den beiden Glasplatten angeordnet und diese dann unter Druck verbunden. Anschließend wurde wie unter a) das Harz durch Bestrahlung gehärtet.

c) Unter Verwendung der Masse C:

Die Masse C wurde zu einer Folie von 0,7 mm verarbeitet und zwischen zwei Glasplatten obiger Dimension gelegt, überstehende Folie wurde abgeschnitten, ein Abstandhalter mit einer Stärke von 0,6 mm zwischen den Glasplatten in den Kantenbereichen vorgesehen und bei 130°C unter Druck die Bindung vorgenommen.

030027/0828

/10

- 10 - 12

3. Schlagprüfung:

Eine Stahlkugel mit einem Gewicht von 225 g und glatter Oberfläche wurde aus einer Höhe von 5 m auf den Mittenbereich des Verbundglases im freien Fall aufschlagen gelassen (JIS R3025).

Es wurde die maximale Schlagkraft der Stahlkugel beim Auftreffen auf dem Verbundglas mit Hilfe eines Beschleunigungsmessers im oberen Teil der Stahlkugel ermittelt. Die Eindringtiefe der Stahlkugel in das Glas wurde bestimmt durch Fotografieren der Eindringtiefe in horizontaler Richtung beim Schlagversuch bei einer Filmgeschwindigkeit von etwa 20 000/s mit einer Ultrahochgeschwindigkeitskamera. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 2 zusammengestellt.

T a b e l l e 2

Zwischenschicht aus	Schlagkraft	Eindringtiefe
	kg	%
Masse A	564	77,6
Masse B	572	68,9
Masse C	713	44,7

Die Eindringtiefe ist der prozentuale Wert der maximalen Eindringtiefe einer Stahlkugel zu deren Durchmesser.

Die Stahlkugel drang durch keine der Verbundgläser durch. Die Massen A und B zeigten eine wesentlich bessere Schlagaufnahme als die Masse C. Bei Verbundgläsern unter Verwendung der Massen A und B kam es zu keiner Trennung des Glases von der Harzschicht, zu keinem Bruch der Harzschicht

/11

030027/0828

- 17 - 13.

und zu keinem Abspringen des Glases. Im Gegensatz dazu zeigte das Verbundglas mit der Masse C eine geringe Auftrennung zwischen Harzschicht und Glas.

4. Lichtbeständigkeit und Temperaturbeständigkeit (JIS R3025):

Die Lichtbeständigkeit des Verbundglases wurde bewertet durch Veränderung der Lichtdurchlässigkeit (sichtbares Licht) vor und nach der Bestrahlung mit UV-Licht aus einem Abstand von 15 cm während 100 h mit einer 400 W Quecksilberlampe. Die Warmfestigkeit oder Temperaturbeständigkeit des Verbundglases wurde bewertet durch Beobachtung der Veränderung des Verbundglases mit unbewaffnetem Auge vor und nach einem Eintauchen in warmes Wasser von 65°C während 3 min und dann 2 h in siedendes Wasser. Die Ergebnisse sind in der Tabelle zusammengefaßt:

T a b e l l e    3

Zwischenschicht aus	Licht-Durchlässig- keit %	Wärmebeständigkeit
	zu Anfang nach 100 h	
Masse A	86,4	88,5
Masse B	88,7	90,7
Masse C	92,0	80,6

5. Bestimmung der Haftfestigkeit:

Zwei Glasplatten 45 · 25 · 5 mm wurden mit Wasser gewaschen und getrocknet und dann zwischen den beiden Platten über einer Fläche von 1 cm<sup>2</sup> eine Harzschicht von 0,05 mm aufgetragen und in einem Abstand von 15 cm 15 min mit einer 400 W Quecksilberlampe bestrahlt. Der Prüfkörper wurde einer Scherbeanspruchung mit einer Geschwindigkeit von

/12

030027/0828

1A-53 150

- 12/- M.

50 mm/min unter Druck ausgesetzt, um die Druck-Scherfestigkeit des Harzes zu ermitteln. Ein weiterer Prüfkörper dieser Art wurde 7 Tage in Wasser von 50°C gehalten und dann wieder die Druck-Scherfestigkeit ermittelt. Die Ergebnisse sind in der Tabelle 4 zusammengefaßt:

Tabelle 4

Zwischenschicht aus	Druck-Scherfestigkeit kg/cm <sup>2</sup>	
	zu Anfang	nach 7 d in warmem Wasser
Masse A	155	125
Masse B	203	198
Masse C	80	20

Alle Prüfkörper brachen im Glasteil.

8146

030027/0828

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**